

JP-A-9-311070 discloses a solar sensor that includes divided surfaces 5a and 5b of an irradiated surface 5 on a semiconductor optical device 4 and a lens 3 with a condenser lens 3a as shown in Fig. 1. The lens 3 covers the areas 5a and 5b and provides a distribution of light intensity on the irradiated surface 5 by transmitting, reflecting or refracting solar incident light in accordance with its incident angle. Each of the divided surfaces 5a and 5b provides an electric output in accordance with a light intensity on the surface. The condenser lens 3a enhances the distribution of light intensity on the surface 5 so that the difference in output between the divided surfaces 5a and 5b is enhanced irrespective of solar incident angle. As a result, the solar sensor enables an accurate detection of solar elevation angle, i.e., intensity of solar irradiation and solar azimuth angle by means of comparing outputs from the divided surfaces 5a and 5b and therefore enables automatic-air-conditioning in a vehicle in accordance with solar condition.

使用後返却願います

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-311070

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 J	1/02		G 0 1 J	U
	1/44			J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-128010

(22) 出願日 平成8年(1996)5月23日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 下山 真樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

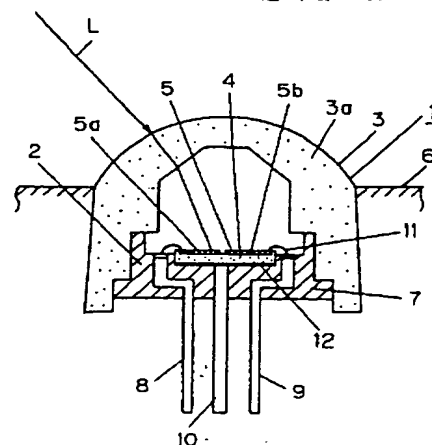
(54) 【発明の名称】 車輻用日射センサ

(57) 【要約】

【課題】 太陽がどの方向にあっても、日射量及び日射方向を正確に検知する簡単な構成の車輻用日射センサを提供する。

【解決手段】 1つの光半導体素子4を覆うカバー3と、カバー3を介し光半導体素子4の受光面5に入射する日射量を検出する光検出部2とを備え、光半導体素子4は、その受光面5を2分割して第1受光面5aと第2受光面5bとし、カバー3は、光の入射角の違いにより入射光Lを透過、反射及び屈折させて前光半導体素子4の受光面5に到達する光量分布をその受光面5の場所により変えるようにした集光レンズ3aで構成し、第1受光面5aと第2受光面5bのそれぞれの受光量に応じた電気信号を出力するようにする。

2 光検出部
3 カバー
3a 集光レンズ
4 光半導体素子
5 受光面
5a 第1受光面
5b 第2受光面
7 本体ケース
8 第1リード足
9 第2リード足
10 第3リード足
12 下部電極



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1つの光半導体素子を覆うカバーと、このカバーを介し前記光半導体素子の受光面に入射する日射量を検出する光検出部とを備え、前記光半導体素子の受光面は複数個に分割した分割受光面からなり、前記カバーは光の入射角の違いにより入射光を透過、反射及び屈折させて前記光半導体素子の受光面に到達する光量分布をその受光面の場所により変えるようにした集光レンズからなり、前記光半導体素子の各分割受光面よりそれぞれの受光量に応じた電気信号を出力するようにした車輛用日射センサ。

【請求項2】 分割受光面は、2分割した第1受光面と第2受光面とからなる請求項1記載の車輛用日射センサ。

【請求項3】 光検出部は、光半導体素子と、その第1受光面、第2受光面にそれぞれ接続される第1リード足、第2リード足と、同光半導体素子の下部電極に直接固定される第3リード足と、カバーを覆着する本体ケースとを有し、前記光半導体素子、第1リード足、第2リード足、第3リード足及び本体ケースを一体に形成した請求項2記載の車輛用日射センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、日射量を検知し、この検知信号に基づいて自動車等の空調装置を制御する車輛用日射センサに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車用空調装置は、外気温や内気温の他に車両が受ける日射量を検知して車室内の温度をよりきめ細かく自動調整するものが増えてきている。

【0003】 従来のこの種の日射センサには、例えば、実開平7-35116号公報で示されているものがある。すなわち、図10、図11に示すように、透光カバー101の内側に1チップタイプのフォトダイオード102と、この周囲に遮光板103を配置し、フォトダイオード102の表面に左右の受光面102a、102bを形成している。そして日射Sの方向によって遮光板103により日射Sの一部を遮らせてこれによる影をつくらせ、一方の受光面102aに照射される日射量を他方の受光面102bに比して少なくし、このようにして生ずる日射量の差、すなわち、受光面102a、102bから出力される光量信号の差を用いて日射Sの方向を検知し、自動車用空調装置等の風量、温度等を制御するようにしている。なお、104は遮光板103と一体成形のコネクタであり、105は基板である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の日射センサの構成では、太陽が自動車の進行方向に対して左または右にある場合、図11に示すように、太陽の入射角 θ と遮光板103の高さhにより受光

面102aまたは受光面102b、ないしは両方に影をつくり、左右の受光面102a、102bに出力差を発生させることで、太陽の左右方位を判別することはできるが、入射角 θ が小さくなり遮光板103によって左右の受光面102a、102bが共に影になったときは、太陽の位置が左側なのか右側なのか判別できない。

【0005】 また遮光板103の高さhが大きいほど太陽が高い（入射角 θ が大きい）場合でも太陽の左右方位を判別できるが、このときは、両受光面102a、102bに影がさしやすく、太陽が少し低くなっただけで前記同様に太陽の左右方位が判別不可になる。

【0006】 また、受光面102aは全部影に、受光面102bは半分影になるような場合は、夏など太陽の日差しが強いときであっても、日射部分の面積が小さいため、出力が小さくなってそのときの正しい日差しに合った的確な空調制御を得ることができない。また遮光板103を設けることは、センサ自体をコスト的に高くするということになる。

【0007】 本発明は、上記課題を解決するもので、太陽がどの方向にあっても、日射量及び日射方向を正確に検知する簡単な構成の車輛用日射センサを提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために本発明は、1つの光半導体素子の受光面を複数個の分割受光面で形成し、この光半導体素子を覆うカバーを集光レンズとして光の入射角の違いにより入射光を透過、反射及び屈折させて前記光半導体素子の受光面に到達する光量分布をその受光面の場所により変えるようにし、前記光半導体素子の各分割受光面よりそれぞれの受光量に応じた電気信号を出力するようにしたものであり、これにより、カバーの集光レンズ作用によって太陽がどの角度から入射しても光半導体素子の受光面には光量分布に差を生じさせるようにして、各分割受光面よりそれぞれの受光量に相当する電気信号を出力するようにし、これらの各出力値を制御装置等で比較処理することにより、日射の高さ、すなわち日射の強さ及び日射方向を正確に検知することができ、日射状況に応じた車輛空調が可能になる。

【0009】

【発明の実施の形態】 上記の課題を解決するために本発明は、1つの光半導体素子を覆うカバーと、このカバーを介し前記光半導体素子の受光面に入射する日射量を検出する光検出部とを備え、前記光半導体素子の受光面を複数個の分割受光面または2個の第1受光面と第2受光面に分割し、前記カバーを集光レンズとして入射角の違いにより入射光を透過、反射及び屈折させて前記光半導体素子の受光面に到達する光量分布をその受光面の場所により変えるようにし、前記光半導体素子の各分割受光面または第1受光面と第2受光面のそれぞれの受光量に

応じて電気信号を出力するようにしたものであり、これによって、複数個の各分割受光面または第1受光面と第2受光面から出力される光量信号を制御装置等で比較処理することにより、日射の高さ及び日射の左右方位を検知することができ、このため太陽の位置に応じた自動車等の空調制御が可能になるとともに、特に、受光面の分割数を多くし各分割受光面からの出力数を多くすることにより、その検知精度をより高めることができる。

【0010】また、本発明は、光検出部を、光半導体素子と、その第1受光面に接続される第1リード足と、同第2受光面に接続される第2リード足と、前記光半導体素子の下部電極に直接固定される第3リード足と、カバーを覆着する本体ケースとを一体に形成するようにしたもので、これによって、各リード足と半導体素子との接続は、介在部材が減って直接固定となり、しかも本体ケースとは一体成形しているため、組立の手間や工数が減って構成が簡単になり、より安価に製造することができる。

【0011】以下、本発明の実施の形態について、図1～図9を用いて説明する。

(実施の形態) 図1は一実施例の自動車用空調装置における日射センサの断面図である。同図に示すように、日射センサ1は光検出部2とこれを覆う透光性のカバー3とで構成され、カバー3を介して入射した太陽の光を光検出部2に設けた光半導体素子4の受光面5で受光し、そのときの太陽の日射量を検出するようにしている。また、6は自動車のダッシュボードであり、日射センサ1は、図2(a)のように日射が当たる自動車の前部ダッシュボード6の運転席の右側に配置している。

【0012】光検出部2は、カバー3を覆着する例えばナイロン66(白色系)にガラス繊維を略15%充填した材料からなる合成樹脂製の本体ケース7と、本体ケース7の上面中央部に配される1個の光半導体素子4と、光半導体素子4の出力を導き出す例えば金メッキを施した黄銅製の3本のリード足8、9、10よりなり、光半導体素子4とリード足8、9、10は本体ケース7と一体に形成されている。

【0013】また、光半導体素子4は、上側の受光面5を2分割して対称形状にした第1受光面5aと第2受光面5bとからなり、第1受光面5aと第2受光面5bとは互いに電氣的に絶縁され、第1、第2受光面5a、5bで生じた光電流出力は、それぞれ、例えば金線等からなる接続線11を介してリード足8(第1リード足)、リード足9(第2リード足)から取り出すようにしている。なお、12は光半導体素子4の下部電極であり、リード足10(第3リード足)に直接固定している。

【0014】カバー3は、例えばポリカーボネート樹脂(黒色)等からなる表面が円形ドーム状の、内面に複数平面を有した凹状の集光レンズ3aからなり、集光レンズ3aは、図3、図4に示すように、表面より入射する

光の入射角 θ_1 の違いにより入射光Lを透過、反射及び屈折させて光半導体素子4の受光面5に到達する光量分布(光線分布)をその受光面5の場所により変えるようにしている。すなわち、図3(a)に示す入射光Lが集光レンズ3aの真上($\theta_1 = 90^\circ$)から照射される場合は、受光面5の左右で受光量が同じ分布を示し、図3(b)、(c)のように入射光Lが集光レンズ3aの斜め方向($\theta_1 = 45^\circ$)または水平方向($\theta_1 = 0^\circ$)から照射される場合は、受光面5の左右で受光量の分布が変わり入射光Lの来る左側の光量が多くなる。なお、図4は入射光Lが斜め方向から来るときの受光面部の光線分布を拡大して示した平面図である。

【0015】次に、上記構成の日射センサ1について、その作用を説明する。図5は、太陽の光が集光レンズ3aを介して光半導体素子4の受光面5に入射したときの光電流出力の出力特性を示すグラフである。

【0016】すなわち、図2(b)のような太陽の高さ(強さ)の度合を表わす入射角 θ_1 と受光面5全体の出力Ic(相対出力値)の関係は、図5の曲線Cのようになり、太陽の入射角 θ_1 が 0° のときには相対出力値が50%、同 θ_1 が 45° のときには同出力値が100%、同 θ_1 が 90° のときには同出力値が略80%の出力特性を示すようにしており、太陽が図2(a)に示すどの方位角 θ_2 、すなわち、日射センサ1の左右側または真上にあってもカバー3の集光レンズ作用により曲線Cの出力特性の関係が保たれる。なお、入射角 θ_1 が 90° を越え自動車の後方に移動した場合は、図5の曲線Cの逆方向(90° から 0° の方向)に向かう相対出力値で変化し、その変化は方位角 θ_2 が自動車の後方の左右または真上であっても前記と同様に変わらない。

【0017】また、図5に記載の曲線A、Bは、第1受光面5a、第2受光面5bのそれぞれの出力Ia、Ib(相対出力値)を示す曲線であり、自動車の進行方向Fと日射センサ1の中心を基準に左側に第1受光面5a、右側に第2受光面5bが配置されたもので、しかも、図2(a)のように太陽がこの日射センサ1の右側すなわち方位角 θ_2 が $0^\circ \sim 90^\circ$ にあるときの曲線である。この場合、出力Ibの曲線Bが出力Iaの曲線Aより大きいのは、前述した集光レンズ3aの光量分布作用で第2受光面5bの方が第1受光面5aより多く受光し(日射をより強く受ける) $Ib > Ia$ になるためである。また、曲線Aと曲線Bを加えたものが曲線Cすなわち $Ia + Ib = Ic$ であるが、これは、受光面5を第1受光面5aと第2受光面5bとで形成していることから明らかである。

【0018】また、図6は太陽が日射センサ1の真上、すなわち方位角 θ_2 が 90° のときの出力特性のグラフであり、この場合は、第1、第2受光面5a、5bの出力Ia、Ibが同一($Ia = Ib$)となり曲線A、曲線Bが重なる。図7は太陽が日射センサ1の左側、すなわ

ち方位角 $\theta 2$ が $90^\circ \sim 180^\circ$ のときの出力特性のグラフであり、この場合は、前述の太陽が右側にあるときの第1受光面5aの出力 $I a$ と第2受光面5bの出力 $I b$ とが丁度反対になり、 $I a > I b$ すなわち曲線Aの方が曲線Bより大きくなる。なお、曲線Cはいずれの方位角 $\theta 2$ であっても同一である。

【0019】上記した日射センサ1の出力特性により、第1、第2受光面5a、5bの出力 $I a$ 、 $I b$ とを自動車の空調用制御装置（図示せず）に入力し、その和及び差等の比較処理を行うことにより、太陽の高さ及び方位を容易に検出することができる。

【0020】例えば、太陽の高さ（入射角 $\theta 1$ ）を一定にし、太陽の方位角 $\theta 2$ を $0^\circ \sim 180^\circ$ 変化させた場合は、図8に示すような、出力 $I a$ 、 $I b$ の関係グラフが得られるが、これによって、 $I b - I a \geq 0$ のときは太陽の位置が車輦の進行方向に対し運転席の右側、 $I b - I a < 0$ であれば太陽の左側であることがわかり、太陽が左右のどの方位にあるかを正確に知ることができる。

【0021】また、太陽の高さは、図5、図6または図7の曲線Cより、太陽が水平（ $\theta 1 = 0^\circ$ ）か真上（ $\theta 1 = 90^\circ$ ）か斜め方向（ $\theta 1 = 45^\circ$ ）かを正確に検知できるとともに、どの程度の高さ範囲にあるかも知ることができる。図9は、太陽が運転席の右側で一定の方位角 $\theta 2$ にあるときの太陽の高さ（入射角 $\theta 1$ ）と出力 $I a$ 、 $I b$ の出力比率 $\{100 \times (I b - I a) / I b\}$ との関係を示すグラフであり、太陽の高さが $\theta 1 = 60^\circ \sim 90^\circ$ では運転席には日射が当たるが、助手席には殆ど当たらず、また、 $\theta 1 = 10^\circ \sim 60^\circ$ では運転席と助手席に同程度に日射が当たり共に暑いことを示している。したがって、例えば自動車のオートエアコン制御として用いる場合、太陽が運転席の右側、すなわち $I b - I a \geq 0$ で、太陽の高さが $\theta 1 = 10^\circ \sim 60^\circ$ のとき、すなわち出力比率が $\{100 \times (I b - I a) / I b\} > 25$ であれば、運転席側と助手席側とを同じ空調制御とし、太陽が運転席の右側、すなわち $I b - I a \geq 0$ で、太陽の高さが $\theta 1 = 60^\circ \sim 90^\circ$ のとき、すなわち出力比率が $\{100 \times (I b - I a) / I b\} < 25$ であれば、運転席側は日が当たって暑いが助手席側は殆ど当たらないので運転席側と助手席側との制御を変え、それぞれへの吹出し風量や吹出し温度等を可変することによって、より快適な空調制御を行うことが可能になる。

【0022】なお、上記実施例では、光半導体素子4に、その受光面5を2つに分割したものをを用いたが、これら2つの受光面をさらに2分割して用いてもよく、この場合には、太陽または他の光源の位置等をよりきめ細かく検出することが可能となる。

【0023】

【発明の効果】以上のように、本発明の車輦用日射セン

サによれば、1つの光半導体素子を覆うカバーと、このカバーを介し前記光半導体素子の受光面に入射する日射量を検出する光検出部とを備え、前記光半導体素子の受光面を複数個の分割受光面または2個の第1受光面と第2受光面に分割し、前記カバーを集光レンズとして入射角の違いにより入射光を透過、反射及び屈折させて前記光半導体素子の受光面に到達する光量分布をその受光面の場所により変えるようにし、前記光半導体素子の各分割受光面または第1受光面と第2受光面のそれぞれの受光量に応じて電気信号を出力するようにしたものであり、これによって、複数個の各分割受光面または第1受光面と第2受光面から出力される光量信号を制御装置等で比較処理することにより、どの方向に太陽があっても、日射の高さ（強さ）及び日射の左右方位を検知することができ、太陽の位置に応じた自動車等の空調制御を可能にすることができる。また、受光面の分割数を多くして用いることにより、その検知精度をより高めることができ、一層きめの細かい空調制御が可能となる。

【0024】また、本発明は、光検出部を、光半導体素子と、その第1受光面に接続される第1リード足と、同第2受光面に接続される第2リード足と、前記光半導体素子の下部電極に直接固定される第3リード足と、カバーを覆着する本体ケースとを一体に形成するようにしたもので、これによって、各リード足と半導体素子との接続は、介在部材が減って直接固定となり、しかも本体ケースとは一体成形しているため、信頼性の向上を図ることができるとともに、組立の手間や工数が減り、より安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の車輦用日射センサの断面図

【図2】（a）同日射センサを有する自動車の平面図
（b）（a）の側面図

【図3】（a）同日射センサの真上より入射するとき受光面の光量分布を示す部分断面図

（b）同日射センサの斜め方向より入射するとき受光面の光量分布を示す部分断面図

（c）同日射センサの水平方向より入射するとき受光面の光量分布を示す部分断面図

【図4】同日射センサに斜め方向から入射したときの受光面部の光線分布を拡大して示した平面図

【図5】同日射センサの日射方位が右側のときの出力特性を示すグラフ

【図6】同日射センサの日射方位が真上のときの出力特性を示すグラフ

【図7】同日射センサの日射方位が左側のときの出力特性を示すグラフ

【図8】同日射センサの日射方位を可変したとき第1、第2受光面の各出力特性を示すグラフ

【図9】同日射センサの日射方位が右側での第1、第2受光面の出力比率の特性を示すグラフ

【図10】従来の日射センサの断面図

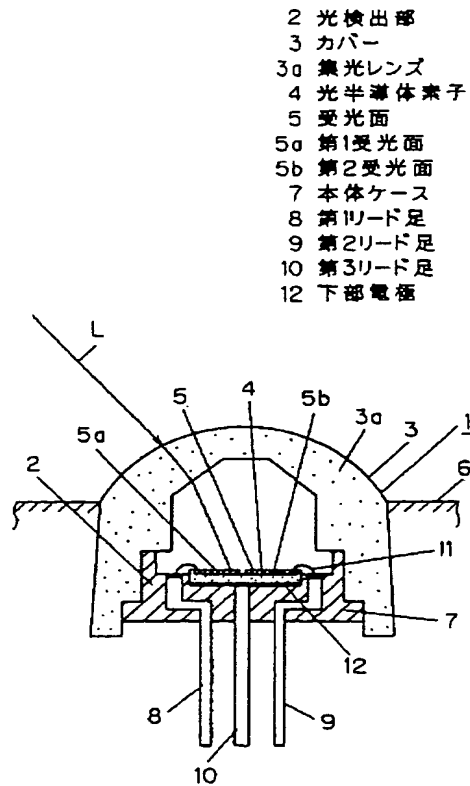
【図11】同日射センサの入射光と遮光板の関係を示すための図

【符号の説明】

- 2 光検出部
- 3 カバー
- 3a 集光レンズ
- 4 光半導体素子

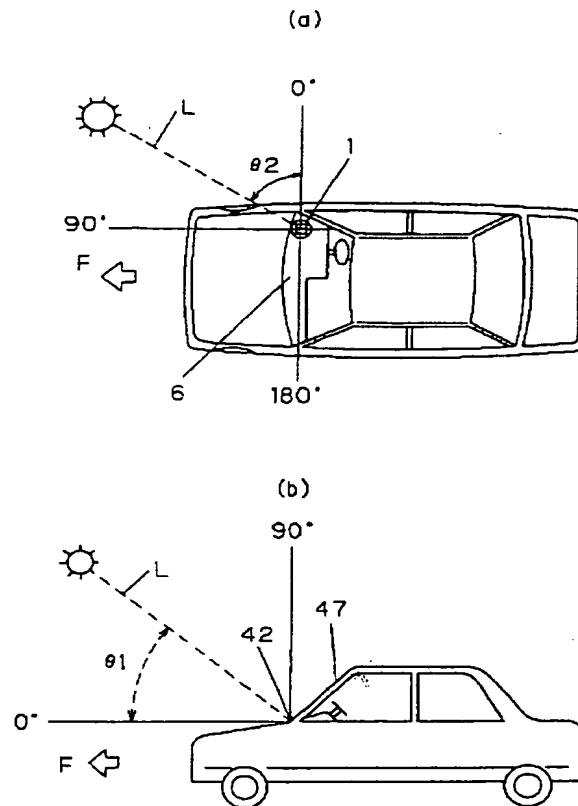
- 5 受光面
- 5a 第1受光面
- 5b 第2受光面
- 7 本体ケース
- 8 第1リード足（リード足）
- 9 第2リード足（リード足）
- 10 第3リード足（リード足）
- 12 下部電極

【図1】

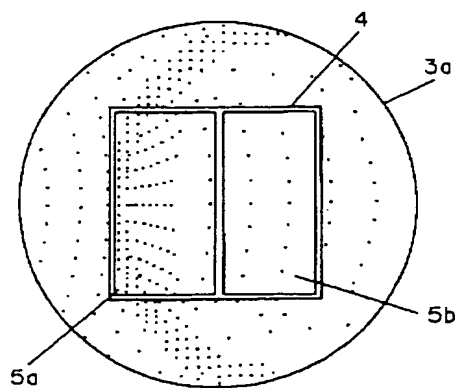


- 2 光検出部
- 3 カバー
- 3a 集光レンズ
- 4 光半導体素子
- 5 受光面
- 5a 第1受光面
- 5b 第2受光面
- 7 本体ケース
- 8 第1リード足
- 9 第2リード足
- 10 第3リード足
- 12 下部電極

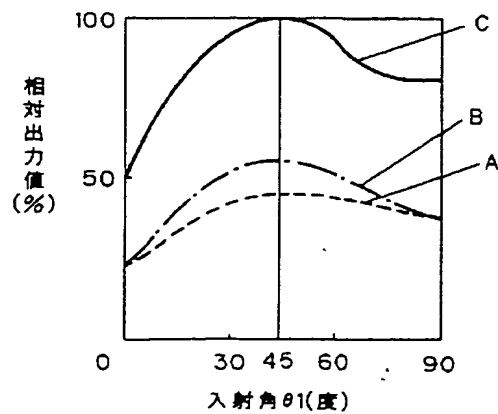
【図2】



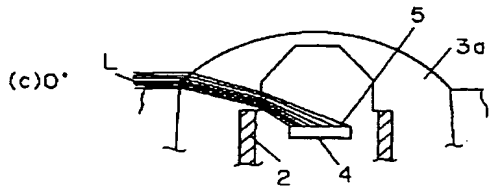
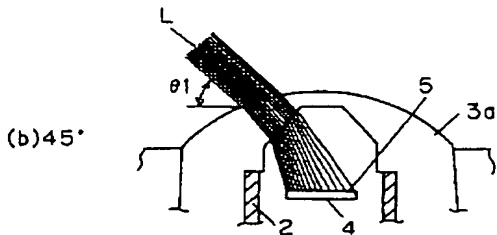
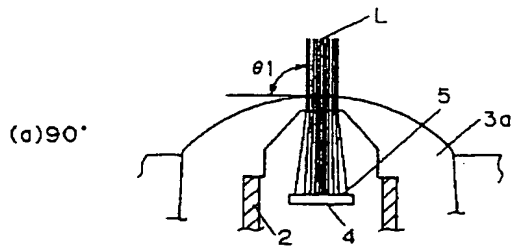
【図4】



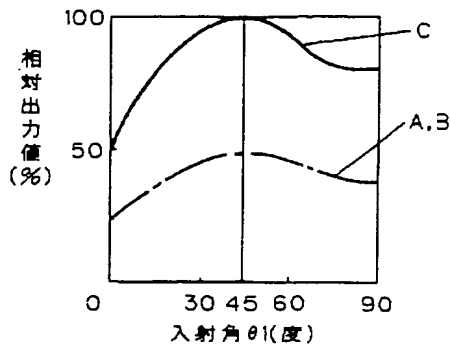
【図5】



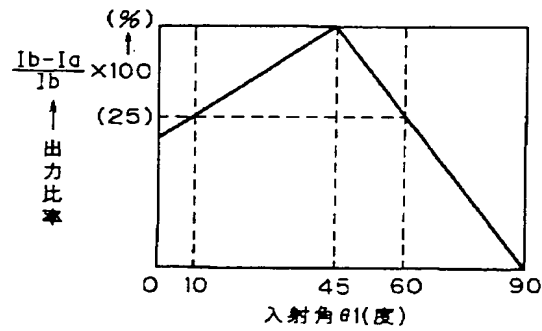
【図3】



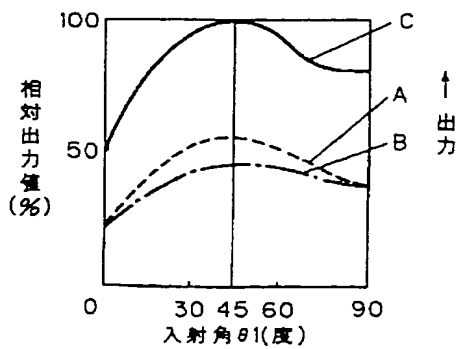
【図6】



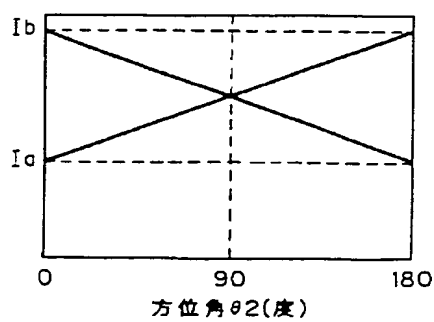
【図9】



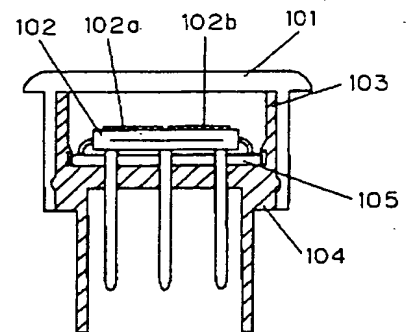
【図7】



【図8】



【図10】



【図11】

